

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

O 047 794**A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 80105525.2

(51) Int. Cl.³: **B 01 J 13/02****B 01 J 2/16, B 05 B 13/00****B 01 J 8/24**

(22) Anmeldetag: 15.09.80

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.03.82 Patentblatt 82/12

(64) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH FR GB IT LI LU NL SE

(71) Anmelder: Saat- und Erntetechnik GmbH.
Strassburgerstrasse 2 Postfach 748
D-3440 Eschwege(DE)

(72) Erfinder: Hörner, Ernst Ludwig, Dipl.-Ing.
Schindeleich 10
D-3440 Eschwege(DE)

(72) Erfinder: Knolle, Jürgen Christian
Amselweg 11
D-3440 Eschwege(DE)

(72) Erfinder: Grimm, Hans, Dr.
Ringstrasse 11
D-3446 Meinhard 1(DE)

(74) Vertreter: Jahn-Held, Wilhelm W., Dr.Dr.-Ing.
Dipl.Chem.
Schöne Aussicht 8
D-3513 Staufenberg-Landwehrhagen(DE)

(54) Verfahren zur gleichmässigen, geschlossenen Oberflächenbeschichtung einzelner Körner von rieselfähigen Gütern und Vorrichtung zu seiner Durchführung.

(57) Verfahren zur gleichmässigen, geschlossenen Oberflächenbeschichtung einzelner Körner rieselfähiger Güter in der Wirbelfontäne, dadurch gekennzeichnet, das eine vorgegebene Menge des zu beschichtenden Gutes in einem Behälter bestimmter Ausbildung durch Eindösen eines Warmluftstromes von unten nach oben bestimmter Geschwindigkeit eine begrenzte Wirbelfontäne als Kernzone bildet, Einsprühen der gleichgerichteten Suspension in definiertem Anfangsprühwinkel in den Kernstrom hoher Volumenkonzentration, Aufnahme und Antrocknen in der Kernzone, seitliches Abgleiten in der Randzone, Wiederholung der Massnahmen bis die vorgegebene Menge aufgetragen ist, Trocknung des beschichteten Gutes und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

EP O 047 794 A1

- 1 -

- 1 Die Oberflächenbeschichtung von körnigen Gütern ist eine Aufgabe der Technik. Diese Beschichtung erfolgt im allgemeinen in rotierenden Behältern. Diese haben den Nachteil erheblicher Reibung der
- 5 zu beschichtenden Körner. Sofern keine ausreichende Zwischentrocknung erfolgt, können Verklebungen zur Bildung von Agglomeraten und zur Verklumpung der Masse führen.
Es ist auch die Beschichtung im Wirbelbett bekannt.
- 10 Dieses hat den erheblichen Nachteil, dass ein gleichmässiges Wirbelbett mit einheitlicher Volumenkonzentration nur schwierig einzuhalten ist. Die Arbeitsweise solcher Wirbelbetten führt deshalb oft zu Betriebsstörungen.
- 15 Ein weiterer Nachteil liegt in der Schwierigkeit, die einzusprühende Stoffmenge genau zu dosieren, um eine gleichmässige Verteilung auf dem zu beschichtenden Gut zu erreichen.
Es ist auch die einzuführende Luftmenge für die
- 20 notwendige, rasche Antrocknung der eingesprützten Feststoffe zu gering, sodass Verbackungen der zu beschichtenden Körner nicht zu vermeiden sind. Es entstehen dadurch unerwünschte Granulate der zu beschichtenden Körner und somit auch kein
- 25 gleichmässiges, beschichtetes Gut.
Derartige Wirbelbetten sind auch nicht in Zonen unterschiedlicher Funktion eingeteilt, wie in eine Kernzone und in eine Randzone. Es besteht vielmehr eine gleiche Druckverteilung im gesamten
- 30 Wirbelquerschnitt.
Diese Nachteile werden für die Oberflächenbeschichtung körniger Güter nach dem Verfahren der Erfindung mit der Vorrichtung zu seiner Durchführung vermieden.

- 2 -

- 1 Der Stand der Technik verwendet das "Wirbelbett"
zur Granulation. Die DE-OS 17 92 752 betrifft ein
Verfahren zur fortlaufenden Herstellung von Agglo-
meraten. Das zu agglomerierende Gut soll in einer
5 Wirbelschicht durch Dampfschwaden aus Nassdampf
fallen. Die Vorrichtung besteht aus einem zylind-
rischen Rohr, welches durch eine Schleuse am
unteren Ende abgeschlossen ist.
- 10 Weder diese andere Aufgabe noch diese geometrisch
anders gestaltete Vorrichtung hat das Verfahren
und die Vorrichtung gemäss der Erfindung nahegelegt.
Die DE-PS 23 41 504 betrifft ein Verfahren zur
Wirbelschichtsprühgranulation. Es soll
Luft über einen Siebboden eingeblasen und das
15 mit einer eingedüsten Flüssigkeit gebildete
Granulat durch Schlagarme mit hoher Geschwindig-
keit zerschlagen werden. Auch diese Vorrichtung
verwendet einen zylindrischen Wirbelraum mit
einheitlichem Druck. Auch dieser Stand der Technik
20 hat von der Lehre der Erfindung weggeführt, da
dieses gerade keinen einheitlichen Druckraum,
sondern Zonen verschiedenen Strömungsdruckes,
verwendet.
- 25 Die DE-OS 23 61 998 macht ein Verfahren und eine
Vorrichtung zur kontinuierlichen Herstellung von
Granulaten in der Wirbelschicht bekannt. Es soll
die Granulatbildung in Teilvorgängen in Raum-
teilungselementen in Form getrennter Zellen unter
Aufwirbelung und Zerstäuben der fluiden Medien
30 erfolgen. Dieser Stand der Technik ist einen
völlig anderen Weg gegangen, da die Teilvorgänge
in getrennten Räumen nacheinander erfolgen. Dieser
Vorschlag gestattet gerade nicht, eine Beschichtung
ohne eine Agglomeration der Granulate durchzu-
35 führen.

- 3. -

- 1 Die DE-OS 24 15 586 betrifft ein Verfahren und
Vorrichtung zur Sintergranulation und Wärme-
behandlung von Schüttgut in der Wirbelschicht.
Die zylindrische Granuliertorrichtung soll einen
5 Wirbelboden verwenden, dessen Öffnungen für die
Erzeugung der Wirbelschicht den Durchgang des
Granulates gestatten. Es soll dadurch ein oberer
Grenzwert des Produktes aus Korngrösse mal
Dichte erreicht werden.
- 10 Auch diese Lehre der Technik berührt das
Verfahren der Erfindung und die Vorrichtung
zu seiner Durchführung mit keinem Parameter.
Die DE-OS 24 18 552 betrifft die Herstellung
eines Granulates im Wirbelbett. Die Lösung
15 dieser Aufgabe gibt keine eindeutige Regel zum
technischen Handeln. Es sollen kornzerteilende
Kräfte so gross gewählt werden, dass im Wirbel-
bett der Anteil der Granulate mit Unterkorn
nur 5 bis 15 % beträgt. Diese Kräfte sollen so
20 gerichtet werden, dass diese Teilchen aus dem
Wirbelbett herausschleudern bis in der Sprüh-
bereich. Die Vorrichtung ist so ausgebildet, dass
die Wirbelung durch Schlagrührer erfolgt, die
auf einer Mittellinie im Winkel von 30° ange-
25 ordnet sind. Zur Umlenkung der Teilchen ist
unter jedem Schlagrührer ein Leitblech ange-
ordnet. Die Granulierkammer bildet einen Kegel-
stumpf mit Luftzufuhr über einen Siebboden
Am oberen Ende ist ein zylindrischer Entstau-
30 bungsraum mit Staubfilter angeschlossen.
Der technische Effekt der Granulation soll
darauf beruhen, dass das eingesprühte Material
oberhalb der Wirbelzone angelagert und in dieser
nur getrocknet wird.

- 4 -

- 1 Auch dieses Granuliertverfahren berührt das
Verfahren der Erfindung nicht. Dieses Verfahren
erzeugt ein Wirbelbett mit mechanischen Krüften.
Die Sprühzone liegt oberhalb der Trocknungszone.
- 5 Der trichterförmige Kegelstumpf hat völlig andere
Funktionen, nämlich die Sprühzone zu erweitern.
Dieses Verfahren und diese Vorrichtung lehren
nicht, die Vorrichtung so auszubilden, dass diese
eine Kernzone und eine Randzone
- 10 ausbildet. Dieses Verfahren lehrt nicht, in hoher
Volumenkonzentration in der Kernzone zu arbeiten.
Es findet auch kein Einsprühen unter gleichzei-
tigem Antrocknen einer Beschichtung statt.
Diese Lehre ist also einen anderen Weg gegangen.
- 15 Die DE-CS 26 43 121 betrifft ein "Fluidisierungs-
Granuliertverfahren" und eine Vorrichtung zur
Durchführung. Es soll abwechselnd ein Sprühvor-
gang und ein Trocknungsvorgang stattfinden.
Der Sprühzyklus soll so lange erfolgen, bis die
- 20 Teilchen bis 50% Flüssigkeitsgehalt erreicht
haben und der Trocknungszyklus soll bis zur
vollständigen Trocknung erfolgen.
Die Ausbildung der Vorrichtung betrifft die
automatische Steuervorrichtung zur Durchführung
- 25 der Zyklen. Es wird auch noch eine Filterschüttel-
stufe dazwischen geschaltet.
Diese Granuliertvorrichtung hat die Massnahmen
und Merkmale der Erfindung nicht nahegelegt und
ist einen anderen Weg gegangen. Eine gezielte
- 30 Beschichtung lässt sich mit dieser Arbeitsweise
nicht durchführen, da die Teilchen bereits in
der Sprühzone agglomerieren und erst danach trocknen.

- 1 Die DE-OS 28 51 627 schlägt in jüngster
Zeit ein Verfahren zur Agglomeration pulver-
förmiger Feststoffe in einem wässrigen Medium
vor. Der Feststoff ist pulverförmig und soll in
5 einem Gasstrom pneumatisch gefördert werden,
dabei soll das Versprühen des wässrigen Mediums
erfolgen. Wesentlich ist, dass diese Komponenten
bis zur Agglomeration in dem Gasraum verbleiben,
danach aus der Sprühzone genommen werden. Die
10 als zylindrischer Behälter mit einer konischen
Abzugsstrecke ausgebildete Vorrichtung zeigt
keine Weiterentwicklung des Standes der Technik.
Die DE-OS 23 17 129 betrifft einen Zweiphasen-
granulator. Dieser ist als zylindrischer Behälter
15 mit seitlichem Eintritt der Luft am Rande der
Bodenplatte ausgebildet. Der Behälter soll zur
Bildung eines Luftspaltes von dem Bodenteil
abhebbar sein. Bei geschlossenem Behälter soll
agglomeriert werden. Ein mechanisches Rührwerk
20 mit Zerkackerwerk soll auf dem Behälterboden
einen Mischeffekt ergeben.
Danach soll über den Luftspalt Warmluft zum
Trocknen eingeführt werden. Dieses Verfahren und
25 diese Vorrichtung sind einen anderen Weg gegang-
en, der von der Lehre der Erfindung wegführt.
Es wird eine einheitliche Druckzone verwendet
und die Behandlung und die Trocknung nachein-
ander durchgeführt.
30 Die DE-OS 25 51 578 betrifft einen Granulator.
Dieser ist als zylindrischer Behälter ausgebildet.
Ein Rührwerk soll den Lufteintrittsraum von
dem Granuliertgut freihalten. Diese Vorrichtung
mit einer Wirbelzone hat das Verfahren gemäß
35 der Erfindung und die Vorrichtung zu seiner
Durchführung nicht nahegelegt.

- 6 -

- 1 Die DE-AS 1 109 715 betrifft
ein mehrstufiges Verfahren zur Herstellung
von Düngemittel-Schichtgranalien.
Dieses Verfahren lehrt, zunächst aus mehlförmigen
5 Phosphat-Komponenten einen Kern von 1 bis 3 mm
durch Granulation zu bilden. Dieser Kern soll mit
wasserlöslichen Phosphaten weitergranuliert werden
bis die Aussenschicht 40 bis 99 % beträgt.
Dieses Verfahren ist ein reines Granulierverfahren,
10 welches in 2 Stufen granuliert, z.B. zunächst auf
2 mm und danach mit der wasserlöslichen Schicht
auf 5 mm. Beide Schichten des Granulates bestehen
aus Phosphat-Komponenten. Eine Vorrichtung zur
Durchführung dieser Schichtgranulation wird nicht
15 offenbart.
Die DE-OS 1 592 680 betrifft ein Verfahren mit
Vorrichtung zum Trocknen, Verfestigen, Umbüllen
und Kühlen von Düngemitteln. Es sollen Teilchen
von Düngemitteln in ein Pulver-Gasgemisch mit
20 pulverförmigem Umhüllungsmaterial eingeführt
werden, wobei gleichzeitig getrocknet, abgekühlt,
verfestigt und umhüllt werden soll. Die Vorrichtung
besteht aus einem Behälter, der durch eine perforierte
Trennwand in eine obere und eine untere
25 Kammer eingeteilt ist. Beide Räume sind fast vollständig
mit dem zu behandelnden Gut gefüllt, durch
welches Luft geblasen wird. Die Zerteilung des
Gutes wird durch eine Zerteilvorrichtung bewirkt.
Diese Vorrichtung kann nicht als Wirbelbett bezeichnet
30 werden, in der eine Wirbelung der Masse im Luft- und Flüssigkeitsstrom erfolgt.
Dieses Verfahren und diese Vorrichtung führt von
der Lehre der Erfindung weg.

- 7 -

- 1 Die DE-OS 1 937 424 betrifft ein Verfahren
zum Überziehen feinverteilter Feststoffteilchen.
Die Feststoffteilchen sollen unter Bildung einer
Teilchen-Wirbelschicht belüftet werden. Die Wirbel-
5 schicht soll eine rotierende Bewegung um eine
vertikale Achse bilden. Es soll ein verfestigender
Überzug in Form eines Flüssigkeitssprühnebels
aufgesprüht werden. Die Erzeugung der Rotation
wird durch eine mechanische Vorrichtung bewirkt.
10 Es wird z.B. ein Paddelrührer mit 100 Upm betrieben.
Der gleichmässige Überzug soll durch die Rotation
der feinverteilten Teilchen erreicht werden.
Eine derartige Vorrichtung mit einem Zentrifugal-
ventilator wird für das Verfahren der Erfindung
15 nicht benötigt. Dieses regelt die gleichmässige
Beschichtung durch die Einstellung der begrenzten
Wirbelfontäne mit vorgegebener Strömungsgeschwin-
digkeit in Richtung der Mittelachse der Kernzone
unter Einstellung einer hohen Volumenkonzentration.
20 Dieser Stand der Technik hat somit einen anderen
Weg vorgeschlagen, der das Verfahren der Erfindung
sowie die Vorrichtung zu seiner Durchführung
nicht nahegelegt hat, da dieser andere Parameter
und Elemente verwendet.
Die DE-OS 27 26 164 betrifft eine Beschichtungs-
vorrichtung zum Erzeugen von Überzugsschichten
auf Partikeln. Diese Vorrichtung besteht aus einem
vertikalen, hohlen, zylinderförmigen Behälter, in dem
ein hohler Kegelstumpf angeordnet ist, der sich
nach oben verjüngt. Ausserhalb dieses Kegelstumpfes
befindet sich die Lagerungszone für das zu beschich-
tende Gut. Der durch den Kegelstumpf aufsteigende
Gasstrom nimmt die feinen Tröpfchen des Beschich-
tungsmaterials auf. Durch Leitkörper wird die ein-
tretende Luft gebündelt und steigt nach oben.
Es wird über den gesamten Querschnitt der Kammer

10.02.80.

- 8 -

- 1 ein Gasstrom von im wesentlichen gleicher
Geschwindigkeit vorgesehen. Die ausserhalb des
Kegelstumpfes befindlichen Partikel werden
durch den Luftstrom mitgerissen. Der untere
5 Teil des Konus wird als zentrale Zone bezeichnet,
d.h. als Beschickungszone. In dieser Zone
kommt das zu behandelnde Gut mit dem fein
zerstäubten Spray in Berührung. Weiter oben
im hohlen Kegelstumpf geht der flüssige Zustand
10 des auf den Pellets oder Partikeln
abgelagerten Beschichtungsmaterials durch
Verdampfungs- oder Erstarrungsprozesse in den
festen Zustand über. Die Agglomeration soll
durch die Beschleunigung der Strömung der
15 Teilchen verhindert werden. Diese soll eine
Trennung der Partikel in vertikaler Richtung
bewirken. Dieser Bereich des Kegelstumpfes
wird als "Trocknungszone" bezeichnet.
Oberhalb des Kegelstumpfes soll eine Expansion
20 und dadurch ein Abbremsen eintreten und eine
weitere Trocknung stattfinden. Die Partikel
sollen durch die Schwerkraft wieder in die
Beschichtungszone zurückfallen. Die Rezirkulation
soll fortgesetzt werden, bis eine gewünschte
25 Beschichtung erreicht ist.
Diese Vorrichtung und ihre Arbeitsweise unterscheiden
sich von dem Verfahren der Erfindung
und der Vorrichtung zu seiner Durchführung
erheblich. Die Vorrichtung der Erfindung verwendet
30 keinen inneren, nach oben verjüngten
Kegelstumpf in einem vertikalen, zylindrischen
Behälter.

- 9 -

- 1 Die Vorrichtung der Erfindung besteht vielmehr
als solche aus einem sich gerade umgekehrt nach
oben erweiternden Oberteil und einem unteren
kurzen trichterförmigem Unterteil. Das zu be-
5 schichtende Gut befinden sich nicht ausser-
halb der Zone, in welche die Luft einströmt.
Es wird als kein "Mitreisseeffekt" sondern ein
Wirbeleffekt erreicht. Dieser hat den Vorteil,
dass mit weniger Luft eine Kernzone mit hoher
10 Volumenkonzentration für die Beschichtung
eingestellt wird. Ausserdem wird die Beschichtung
in der im Volumen wesentlich grösseren Kern-
zone und nicht in der kleinen Zone des Kegel-
stumpfes durchgeführt.
- 15 Nur durch den technischen Effekt des Verfahrens
der Erfindung mit der Vorrichtung zu seiner
Durchführung wird die Aufgabe gelöst, eine gleichmäs-
sige, geschlossene Oberflächenbeschichtung einzel-
ner Körner von rieselfähigen Gütern annähernd
20 gleichmässiger Korngrösse mit glatter, rauher
oder zerklüfteter Oberfläche in der Wirbel-
fontäne mit Warmluft unter Verwendung eines
anorganischen und/ oder organischen Beschich-
tungsmittels aus einer Suspension oder Lösung
25 zu erzeugen.
- Das Verfahren gemäss der Erfindung ist im Patent-
anspruch 1 definiert.
- Zur Lösung dieser Aufgabe wird eine vorgegebene
Menge des zu beschichtenden Gutes in einen stei-
30 len, sich trichterförmig nach oben erweiternden
Behälter mit einem kürzeren, flacheren trichter-
förmigen Unterteil durch Eindrücken eines von
unten nach oben gerichteten Warmluftstromes
bestimmter Strömungsgeschwindigkeit in einer
Wirbelfontäne als Kernzone behandelt, wobei
35

- 10 -

- 1 in gleicher Richtung mit der Warmluft das
wirbelnde Gut von unten mit einer nach oben
gerichteten Suspension oder Lösung mit einem
Anfangssprühwinkel zwischen 30 und 60⁰
- 5 eingesprüht wird bis die vorgegebene Menge
pro Zeit in dem Kernstrom hoher Volumen-
konzentration aufgenommen ist unter gleich-
zeitiger Antrocknung beim Aufstieg des Gutes
in der Kernzone und danach erfolgt ein seitliches
- 10 Abgleiten des beschichteten Gutes in der Rand-
zone verminderten Strömungsdruckes in den
trichterförmigen Unterteil zur Wirbelfontäne
hin und es erfolgt die Wiederholung dieser
Verfahrensschritte bis die vorgegebene Beschich-
tungsmenge aufgetragen ist und danach erfolgt
- 15 die Trocknung des beschichteten Gutes auf die
vorgegebene Endfeuchte.
Das Verfahren der Erfindung ist in den Unter-
ansprüchen alternativ mit der Vorrichtung zu
seiner Durchführung definiert.
- 20 Diese Massnahmen betreffen die untere und obere
Begrenzung des Korndurchmessers bei gleich-
mässiger Korngrösse des Gutes sowie Beispiele
für zu beschichtende Güter.
- 25 Ferner betreffen diese alternativen Massnahmen
die hohe Volumenkonzentration aus dem Verhält-
nis des Volumens des zu beschichtenden Gutes
in der Kernzone zu dem Volumen der Kernzone.
Ferner betreffen diese alternativen Massnahmen
- 30 die Ausbildung der Kernzone der Wirbelfontäne
als ein sich von unten nach oben erweiternder
Trichter mit einem bestimmten Querschnitts-
verhältnis aus unterem Querschnitt zum oberen
Querschnitts sowie die Einstellung der Strömungs-
geschwindigkeit am unteren Abschluss des Behäl-
- 35

- 11 -

- 1 ters zur Festlegung der Höhe der Kernzone.
Weiter betreffen diese alternativen Massnahmen
den Kornbereich des zu beschichtenden Gutes,
der vorzugsweise einen Bereich von plus/minus
5 20 Prozent der mittleren Korngrösse nicht
überschreiten soll und wobei das Gut etwa das
gleiche spezifische Gewicht aufweisen soll.
Weiter betreffen diese alternativen Massnahmen,
dass ein feiner Sprühnebel mit Sprühpartikeln
10 gebildet werden soll, der um ein Vielfaches
kleiner ist als die mittlere Korngrösse des zu
beschichtenden Gutes und die Partikelgrösse
des Sprühnebels durch die Wahl der Düse und
durch Einstellung des Sprühdrukkes in Abhän-
15 gigkeit von der Viskosität der Suspension oder
Lösung geregelt werden soll, sowie dass der
Austrittsdruck so eingestellt wird, dass die
Ausbreitungsgeschwindigkeit der Sprühpartikel
grösser ist als die Fluggeschwindigkeit des
20 zu beschichtenden Gutes und dass der Austritts-
winkel und die Ausbreitungsgeschwindigkeit
der Sprühpartikel am Düsenaustritt auf einen
oberen Wert derart begrenzt wird, dass bei
vollständiger Adsorption des Beschichtungs-
25 mittels kein seitlicher Austritt aus der Kern-
zone erfolgt.
Diese alternativen Massnahmen betreffen auch
die Regelung der Höhe des Sprühnebels im
Oberteil des Behälters durch den Sprühdruk
30 und die Luftgeschwindigkeit der eintretenden
Warmluft und die Begrenzung derart, dass kein
Durchschlagen freier Sprühpartikel erfolgt.
Weiter betreffen diese Massnahmen die Reini-
gung, Trocknung und Zurückführung der Abluft.

- 12 -

- 1 Eine bevorzugte Ausführungsform des Verfahrens
der Erfindung besteht darin, dass jeweils ein
Behälter periodisch in einem kontinuierlichen
Prozess mit der vorgegebenen Menge des Gutes
5 gefüllt, von unten Warmluft im Gleichstrom
mit einer Teilmenge des Suspension oder Lösung
in die Kernzone eingeführt und in gleicher
Weise beschichtet und dabei gleichzeitig ange-
getrocknet wird, danach in diesen Behälter
10 eine weitere Teilmenge der Suspension oder
Lösung eingeführt, angetrocknet und dieser
Vorgang solange wiederholt wird, bis die
vorgegebene Beschichtungsmenge homogen verteilt
auf die Körner des Gutes aufgebracht ist und
15 danach die Trocknung bis zur vorgegebenen
Endfeuchte erfolgt.
Weitere alternative Merkmale betreffen die
Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens
der Erfindung.
20 Diese besteht aus einer definierten konstruk-
tiven Anordnung bestimmter Teilvorrichtungen
und zwar des Behälters mit sich nach oben er-
weiterndem Oberteil und mit dem trichterför-
migem Unterteil, sowie mit Siebabschluss am
25 oberen und unteren Ende und mit bestimmter
Querschnittsänderung und mit auswechselbaren
Sieben mit bestimmtem freien Querschnitt.
Diese Vorrichtung zur Durchführung des Ver-
fahrens der Erfindung weist über dem oberen
30 Siebabschluss eine Abzugshaube auf. Diese ist
auch mit einer Strömungsblende ausgebildet,
die am unteren Siebabschluss darin besteht,
dass ein Luftschacht angeordnet ist, der die
Warmluft einleitet, dessen Querschnitt defini-
35 erte Masse aufweist und der durch eine Blende
verändert werden kann.

- 13 -

- 1 Weitere Merkmale der Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens der Erfindung betreffen die Anordnung von Düsen im unteren Teil des Behälter sowie die Beschichtung zur Erhöhung
- 5 der Gleitfähigkeit des zu beschichtenden Gutes und zur Geräuschkämpfung und die Oberflächenbeschichtung der Innenwand des Behälters mit abriebfestem Kunststoff mit glatter Oberfläche.
- 10 Das Verfahren gemäss der Erfindung mit der Vorrichtung zu seiner Durchführung ist in dem Ausführungsbeispiel beschrieben. Das Verfahren gemäss der Erfindung ist jedoch durch dieses Beispiel nicht beschränkt.
- 15 Dies gilt ebenso für die Ausbildung der Vorrichtung zu seiner Durchführung, die unter Verwendung der technischen Effekte ihrer Anordnung alternativ ausgestaltet werden kann.

- 14 -

Beispiel:

- 1 In einem Behälter (1)
werden 5 kg eines Gutes mit
kugelförmigen Körnern des spezifischen Gewichtes
von 0,9 bis 1,1 kg/ltr und im Kornspektrum von
5 3,0 bis 4,75 mm von oben eingefüllt.
- Ein von unten nach oben durch den Behälter (1)
geführter Warmluftstrom mit einer Temperatur
zwischen 40° und 100°C wird nach Verschliessen
des oberen Siebabschlusses (4) mittels einer Luft-
10 klappe (9) im Luftschacht (8) derart geregelt, dass
die im trichterförmigen Unterteil (3) des Behäl-
ters (1) zunächst ruhenden Körner aufgewirbelt und
in der zentrisch zur Behälterachse gerichteten
Kernzone (13) zu einer Wirbelfontäne (6) aufsteigen-
15 Dabei bewirkt die Konstruktion des Lufteintrittes
mit Querschnitt und Form des Luftschachtes (8), dem
Querschnitt des unteren Siebabschlusses (5) unter
Berücksichtigung dessen freier Durchtrittsfläche
und dem Querschnitt und der Form des unteren Trich-
20 ters (3) des Behälters, dass die Luftströmung mit
der aufgewirbelten Gut eine gebündelte Kernzone (13)
rotierend und wirbelnd aufsteigender Körner erzeugt.
Aus der Form und Höhe der Kernzone als schlanken
Trichter von 150 mm mittlerem Durchmesser und der
25 Höhe von 0,7 bis 0,8 Meter und mit dem Volumen der
eingegebenen Menge der Körner ergibt sich im Bereich
der Kernzone eine errechnete mittlere Volumenkonzen-
tration der Körner in der Kernzone von etwa 20 bis
25 Prozent. Die Strömungsgeschwindigkeit und der
30 Strömungsdruck nehmen mit zunehmender Höhe der Kern-
zone infolge der Querschnittserweiterung der Strö-
mung und der Druckverluste aufgrund des Strömungs-
widerstandes der Partikel ab und die entgegengerich-
tete Gewichtskraft der Körner verlangsamt deren Ge-

- 15 -

- 1 schwindigkeit bis zum Gleichgewicht von Strömungs-
geschwindigkeit und Sinkgeschwindigkeit der Körner,
so dass die Körner in einer Umkehrzone oberhalb der
Kernzone (13) nach aussen in den Bereich verminderten
5 Strömungsdruckes und Strömungsgeschwindigkeit
am Umfang der Behälterwand abgleiten und an dieser
entlang in den Unterteil (3) des Behälters (1) zu-
rückfallen wo sie durch ihr Eigengewicht und die
Neigung des unteren Trichters (3), die grösser ist
10 als der Schüttwinkel der ruhenden Körnerschüttung,
allseitig gleichmässig und kontinuierlich in die
Kernströmung (13) der Wirbelfontäne (6) zurück-
rutschen und erneut aufgewirbelt werden. Die ein-
tretende Luftströmung wird im Bereich der Gebläse-
15 leistung von 500 bis 2000 Pa absoluten
Druckes und die Luftgeschwindigkeit im Luftschacht
mit angenommenem freien Durchtritt im Bereich von
6 bis 15 Meter/Sekunde so geregelt, dass die Kern-
zone (13) mit darüberliegender Umkehrzone der
20 Wirbelfontäne (6) $\frac{3}{4}$ bis $\frac{4}{5}$ der Behälterhöhe
nicht übersteigt.

- Mittels einer Pumpe wird die vorbereitete
Suspension oder Lösung, deren Feststoffanteil
die Beschichtung der Körner bildet und deren Vis-
25 kosität bei 20 bis 30 % Feststoffanteil zwischen
0,5 bis 1,0 Pa s beträgt, unter einem nach
Sprühbild einzustellenden Druck der Düsen von 50
bis 120 bar zum Düsenstock (10) gefördert, der im
unteren Trichter (3) des Behälters (1) eine oder
30 mehrere Düsen (11) hält, die im Gleichstrom mit der
von unten einströmenden Warmluft die Suspension
oder Lösung unter einem Anfangssprühwinkel von 60°
Sprühtropfen von weniger als 0,2 mm Durchmesser in
die Kernzone verprühen sollen. Der Sprühwinkel

- 1 wird durch die Strömungsgeschwindigkeit der Warmluft mit zunehmender Entfernung von der Düsenmündung eingengt und darf nach Wahl der Düse und des Pumpendruckes nur so gross sein, dass mit der Ablenkung der
- 5 Sprühtropfen durch die Warmluft in axialer Richtung und mit zunehmender Adsorption der Sprühtropfen an der Oberfläche der Körner durch deren hohe Volumenkonzentration und deren gegenüber der Ausbreitungsgeschwindigkeit der Sprühtropfen langsamere Aufstiegsgeschwindigkeit in der Kernzone (13) der Wirbelfontäne (6) die Sprühzone (12) sowohl am Umfang als auch in ihrer Höhe derart begrenzt wird, dass das Ansprühen der Behälterwand (2) und des oberen Siebabschlusses (4) weitgehend vermieden wird.
- 10 Sobald die Parameter der Warmluftströmung für die Einstellung der Wirbelfontäne und die Parameter der Warmluftströmung, der Wahl und Anordnung der Sprühdüsen und des Sprühdrukkes für die Feinheit der Sprühpartikel und die Begrenzung der Sprühzone nach
- 15 den beschriebenen Bedingungen erfüllt sind, erfolgt die Eichung des Düsendurchsatzes. Unter der Bedingung, dass die Beschichtung eine 10-prozentige Gewichtszunahme der Körner an Feststoff bewirken soll und die Suspension oder Lösung einen Feststoffanteil von
- 20 20 Gewichtsprozent hat, müssen für die Beschichtung von 5 kg Körnern 2,5 kg der Suspension oder Lösung aufgesprüht werden, die der Düsensatz nach Eichung unter dem vorgegebenen Sprühdruk in einer definierten, kurzen Zeit leistet.
- 25 Der Beschichtungsprozess wird danach zeitlich in Sprüh- und Trocknungsphasen so aufgeteilt, dass die Antrocknungsphase gleichzeitig mit der Sprühphase stattfindet. Nach Ende der Sprüh- und Antrocknungsphase wird eine reine Trocknungszeit nachgeschaltet, die je nach
- 30

EAT OFFICIAL

- 14 -

- 1 Temperatur der Warmluft einen definierten, kurzen
Zeitraum umfasst und zeitlich dadurch begrenzt
wird, dass die Ablufttemperatur während dieser
Trocknungszeit nicht wesentlich steigt. Solange
5 nämlich die Energie der Warmluft nur zur Verdamp-
fung, des die Körner benetzenden Suspensions-
oder Lösungsmittels verwendet wird, nimmt das
Korn die dem Dampfdruck der Flüssigkeit und dem
Luftzustand entsprechende Kühlgrenztemperatur an
10 und die Ablufttemperatur bleibt konstant. Erst bei
Abtrocknung der Oberfläche und vermindertem Stoff-
übergang der Flüssigkeit vom Korn in die Dampfphase
aufgrund von erhöhtem Diffusionswiderstand der an-
getrockneten Schicht erwärmt sich diese Schicht zu-
15 nehmend dem Inneren des Kornes. Das Mass für den
Anstieg der Gutstemperatur bildet der Anstieg der
Ablufttemperatur, worauf entweder die Temperatur der
zugeführten Warmluft teilweise oder ganz bis zur
festgelegten Gutsendtemperatur heruntergeregelt
20 werden kann oder das Gut bei einer definierten er-
reichten Ablufttemperatur ausgetragen und danach in
einer geeigneten Kühlvorrichtung mit Kaltluft auf
eine benabsichtigte Temperatur abgekühlt werden kann.
Durch Probenahme in der Trocknungsphase wird für
25 den Prozess das Ende der Trocknungszeit bestimmt,
wonach das Gut eine Temperatur von z.B. 40°C und
eine Restfeuchte von 12 bis 13 Prozent nicht über-
schreiten soll. Sobald die für diese Werte benötig-
te Trocknungszeit festgelegt ist, können unter den
30 konstanten Parametern des Prozesses beliebig viele
Chargen des gleichen Gutes nach diesen zeitlichen
Programme beschichtet werden.

Die Homogenität der Beschichtung auf der Oberfläche
der einzelnen Körner kann durch den optischen Ver-

BAD ORIGINAL

- 18 -

1 gleich mittels Farbzusatz der Beschichtungsflüs-
sigkeit kenntlich gemacht werden. Die Homogenität
und die vollständige Auftragung der Beschichtungs-
5 menge von Korn zu Korn kann durch den Zusatz
einer Kennsubstanz in der Beschichtungsflüssig-
keit und deren chemischen Nachweis auf den einzel-
nen Körnern gemessen werden.

Dieser Test bestätigt für nach dem Verfahren der
Erfindung beschichtete Güter die Homogenität
10 der Beschichtung. Unter dieser Homogenität wird
jedoch nicht nur die Beschichtung mit einer
Masse gleicher, chemischer Zusammensetzung ver-
standen. Das Verfahren der Erfindung gestattet
durchaus auch mehrere Schichten nacheinander
15 mit unterschiedlicher chemischer Zusammensetzung
homogen mit einander zu verbinden.

Das technologische Ausführungsbeispiel ist nicht
auf bestimmte, zu beschichtende Güter beschränkt,
wenn diese die Parameter des Verfahrens der Er-
20 findung erfüllen. Es können also körnige Natur-
produkte wie auch anorganische, technisch gekörnte
Schüttgüter mit glatter, rauher oder zerklüfteter
Oberfläche unter Erzeugung einer gleichmässigen,
geschlossenen Oberfläche beschichtet werden.

25 Das Verfahren der Erfindung bietet ausser dieser
Anwendungsbreite, auf die zu beschichtenden Güter
bezogen, den technischen Vorteil einer gleich-
mässigen Beschichtung mit hoher Verteilungsge-
nauigkeit mit einer vorgegebenen Menge oder
30 Schichtdicke der aufzubringenden Stoffe.

Das Verfahren der Erfindung gestattet die nach
dem Stand der Technik bekannten, anorganischen
und/oder organischen Substanzen als Suspension
oder Lösung zu verwenden.

- 19 -

- 1 Das Verfahren der Erfindung bietet den Vorteil,
dass die eingebrachte Suspension oder Lösung
aufgrund der hohen Volumenkonzentration (V/V)
praktisch vollständig verbraucht wird. Es wird
5 also keine Aufbereitung und Rückführung dieser
Stoffe oder deren Verlust notwendig.
Damit ist zugleich der Vorteil einer weitgehend
von Feststoffen freien Abluft verbunden.
Das Verfahren der Erfindung bietet mit der
10 Ausbildung der Vorrichtung zu seiner Durch-
führung den technischen Vorteil, dass die
Oberflächenbeschichtung in kurzer Zeit erfolgt,
woraus sich eine hohe Durchsatzkapazität ergibt.
Es findet auch keine wesentliche Erwärmung des
15 beschichteten Gutes statt, was insbesondere für
biologische Güter vorteilhaft ist.
Durch die kurze Verweilzeit im inneren Umlauf
des Verfahrens der Erfindung bei der stufen-
weisen Beschichtung ergeben sich insgesamt
20 kurze, freie Weglängen des Gutes in der Vorrich-
tung gemäß der Erfindung. Es erfolgt somit nur
eine geringe, gegenseitige Reibung der beschich-
teten Körner und nur eine geringe, mechanische
Beanspruchung. Es wird somit praktisch kein, oder
25 im Einzelfall nur eine sehr geringe Menge an
Abrieb gebildet.
Die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens
der Erfindung bietet mit seiner geometrischen
Dimensionierung und seinen Maßen in Verbindung
30 mit den Einstellungsparametern des Verfahrens
der Erfindung die vorteilhafte Möglichkeit
für unterschiedliche, zu beschichtende Güter
die aufzubringende Menge oder die Schichtdicke
oder den Durchmesser des beschichteten Gutes
35 spezifisch einzustellen.
Die Vorrichtung gemäß der Erfindung arbeitet
aber auch im Luftverbrauch und im Energiebedarf
sehr wirtschaftlich.

P a t e n t a n s p r ü c h e

- 1 1. Verfahren zur gleichmässigen, geschlossenen
Oberflächenbeschichtung einzelner Körner von
rieselfähigen Gütern annähernd gleichmäs-
5 siger Korngrösse mit glatter, rauher oder
zerklüfteter Oberfläche in der Wirbel-
fontäne mit Warmluft unter Verwendung
eines anorganischen und/oder organischen
Beschichtungsmittels aus einer Suspension
oder Lösung, dadurch gekennzeichnet,
10 dass eine vorgegebene Menge des zu be-
schichtenden Gutes in einem steilen,
sich trichterförmig nach oben erweitern-
den Behälter mit einem kürzeren, flacheren
trichterförmigen Unterteil durch Eindrü-
15 cken eines von unten nach oben gerichte-
ten Warmluftstromes bestimmter Strömungs-
geschwindigkeit eine im Durchmesser und
in der Höhe begrenzte Wirbelfontäne in
Richtung der Mittelachse als Kernzone
20 bildet,
Einsprühen einer in gleicher Richtung mit der
Warmluft von unten mittels einer oder mehrerer,
am unteren Ende des Behälters angebrach-
ten Düsen eintretenden, nach oben gerich-
25 teten Suspension oder Lösung mit einem
Anfangssprühwinkel zwischen 30 und 60°
mit vorgegebener Menge pro Zeit in den
Kernstrom hoher Volumenkonzentration
und vollständiger und gleichmässiger
30 Aufnahme der Suspension von der Ober-
fläche des Gutes,

- 2 -

- 1 und gleichzeitiger Antrocknung beim
Aufstieg des behandelten Gutes in der
Kernzone und beim seitlichen Abgleiten
desselben in der Randzone verminderten
5 Strömungsdruckes entlang der Behälter-
wand in den trichterförmigen Unterteil
zur Wirbelfontäne hin und
Wiederholung dieser Verfahrensschritte
bei gleichzeitiger Antrocknung bis die
10 vorgegebene Beschichtungsmenge aufge-
tragen ist und
Trocknung des beschichteten Gutes auf eine
vorgegebene Endfeuchte.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
15 zeichnet, dass das zu beschichtende Gut
den Korndurchmesser von 0,5 mm als untere
und von 15 mm als obere Korngrenze bei
gleichmässiger Korngrösse des Gutes einer
Charge nicht unter- bzw. überschreitet.
- 20 3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2,
dadurch gekennzeichnet, dass als zu
beschichtendes Gut körnige Nahrungs-
mittel, Genussmittel, Saatkörner, Pharma-
zeutika verwendet werden.
- 25 4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass die hohe
Volumenkonzentration aus dem Verhält-
nis des Volumens des zu beschichtenden
Gutes in der Kernzone : Volumen der
30 Kernzone gebildet wird und 10 : 100
bis 35 : 100 beträgt.

- 3 -

- 1 5. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass die Kern-
zone der Wirbelfontäne, die mittels
5 einer von unten durch eine Strömungs-
blende eingeführten Warmluft erzeugt
wird, einen von unten nach oben sich
erweiternden steilen Trichter bildet,
deren Querschnittsverhältnis aus unter-
10 rem Querschnitt, gebildet vom Durch-
messer der Strömungsblende, zum oberen
Querschnitt 1 : 1,2 bis 2 beträgt.
- 15 6. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass die Strö-
mungsgeschwindigkeit am unteren Abschluss
des Behälters so eingestellt wird, dass
die Höhe der Kernzone 3/4 bis 4/5 der
Behälterhöhe erreicht.
- 20 7. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass der Kornbe-
reich des Gutes jeweils homogener Chargen
im eingegengten Kornbereich einen Bereich
von plus / minus 20 Prozent von der
mittleren Korngrösse nicht überschreitet
und das Gut etwa gleiches
25 spezifisches Gewicht aufweist.
- 30 8. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass die Versprü-
hung der Suspension oder Lösung mit
so hohem Druck am Düsenaustritt erfolgt,
dass ein feiner Sprühnebel mit Sprüh-
partikeln gebildet wird, die um ein Viel-
faches kleiner sind als die mittlere Korn-
grösse des Gutes.

- 1 9. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 8,
 dadurch gekennzeichnet, dass die Partikel-
 grössse des Sprühnebels durch die Wahl
 der Düse und durch Einstellung des Sprüh-
5 druckes in Abhängigkeit von der Viskosi-
 tät der Suspension oder Lösung geregelt
 wird.
10. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 9,
 dadurch gekennzeichnet, dass der Austritts-
10 druck so eingestellt wird, dass die Ausbrei-
 tungsgeschwindigkeit der Sprühpartikel
 grösser ist als die Fluggeschwindigkeit
 des zu beschichtenden Gutes.
11. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 10,
15 dadurch gekennzeichnet, dass der Austritts-
 winkel und die Ausbreitungsgeschwindigkeit
 der Sprühpartikel des Sprühnebels am Düsen-
 austritt auf einen oberen Wert derart be-
 grenzt wird, dass bei vollständiger Adsorp-
20 tion des Beschichtungsmittels an der Ober-
 fläche des zu beschichtenden Gutes kein
 seitlicher Austritt aus dem Querschnitt
 der Kernzone hoher Volumenkonzentration
 erfolgt.
- 25 12. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 11,
 dadurch gekennzeichnet, dass die Höhe des
 Sprühnebels der Sprühpartikel im Oberteil
 des Behälters durch den Sprühdruck und
 die Luftgeschwindigkeit der eintretenden
30 Warmluft geregelt wird und diese Höhe
 bei vollständiger Adsorption des Beschich-
 tungsmittels auf der Oberfläche des zu
 beschichtenden Gutes so begrenzt wird, dass
 kein Durchschlagen freier Sprühpartikel
35 über die Höhe der Kernzone hinaus erfolgt.

15.09.80

JH/m 0047794

10.02.80.

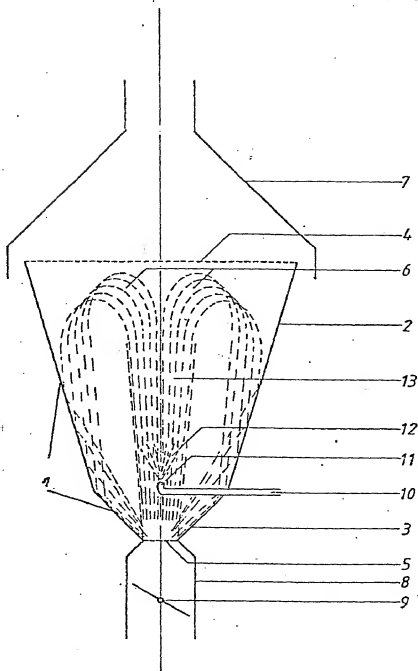
- 5 -

- 1 13. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, dass die abgekühlte,
dampfbeladene Abluft abgesaugt, die Dampf-
5 phase durch Kondensation abgetrennt und
die Luft nach Reinigung und Aufheizung
ganz oder teilweise zurückgeführt wird.
- 10 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1
bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass
jeweils ein Behälter periodisch in
einem kontinuierlichen Prozess mit
einer vorgegebenen Menge des zu be-
schichtenden Gutes gefüllt und von
unten die Warmluft im Gleichstrom
mit einer Teilmenge des Suspension
15 oder Lösung oder unterschiedlich
zusammengesetzten Suspensionen oder
Lösungen in die Kernzone des zu be-
schichtenden Gutes eingeführt und
in gleicher Weise beschichtet und gleich-
20 zeitig angetrocknet wird, danach in
diesen Behälter eine weitere Teilmenge
der Suspension oder Lösung oder eine
andere Suspension oder Lösung einge-
sprüht, angetrocknet und dieser Vorgang
25 in weiteren Verfahrensstufen solange
wiederholt wird, bis die vorgegebenen
Beschichtungsmengen homogen verteilt auf
die Körner des Gutes aufgebracht sind,
danach in einer weiteren Verfahrensstufe
30 das beschichtete Gut so lange getrocknet
wird, bis eine definierte Endfeuchte einge-
stellt ist, danach in einer weiteren Ver-
fahrensstufe mit Luft das beschichtete
Gut abgekühlt und ausgetragen, die Abluft
35 ausgeführt, getrocknet und gereinigt rezy-
klisiert wird.

- 1 15. Vorrichtung zur gleichmässigen, geschlos-
sene Oberflächenbeschichtung einzelner
Körner von rieselfähigen Gütern nach den
Ansprüchen 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet,
5 das diese aus dem Behälter (1) mit den kreis-
runden oder mehreckigen Querschnitten des
sich nach oben erweiternden Oberteils (2)
und des unten angesetzten, trichterförmigen
Unterteils (3) mit Öffnung nach oben be-
10 steht, der an seinem oberen und unteren
Ende je einen Siebabschluß (4, 5) trägt und
dessen Querschnittsänderung vom unteren
Siebabschluß (5) bis zur Oberkante des
15 unteren Trichters (3) im Winkel von 20° bis
 50° zur senkrechten Achse erfolgt und von
der Unterkante des Oberteils bis zum oberen
Siebabschluß (4) im Verhältnis 1 : 1,5
bis 4,5 steht und dessen oberer (4) und un-
20 terer (5) Siebabschluß aus auswechselbaren
Sieben mit grösstmöglichem freien Querschnitt
und einer Maschenweite kleiner als der kleinste
Querschnitt des zu beschichtenden Gutes besteht.
- 25 16. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 15,
dadurch gekennzeichnet, dass über dem oberen
Siebabschluß (4) eine Abzugshaube (7) zur
Absaugung der austretenden Warmluft angeord-
net ist.
- 30 17. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 16,
dadurch gekennzeichnet, dass zur Ausbildung
einer Strömungsblende unterhalb des unteren
Siebabschlusses (5) ein Luftschacht (8)
angeordnet ist, der die Warmluft des Gebläses
in den Behälter (1) leitet, dessen Quer-
35 schnitt (8) grösser ist als der Querschnitt
des unteren Siebabschlusses (5), dessen
Querschnitt (8) durch eine weitere Blende
oder Luftklappe (9) verändert werden kann.

- 7 -

- 1 18. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 17,
dadurch gekennzeichnet, dass in den unteren
Teil des Behälters (1) seitlich ein oder
5 mehrere Düsenstöcke (10) eingesetzt sind,
deren Düse oder Düsen (11) in Richtung
der senkrechten Achse des Behälters nach
oben ausgerichtet sind.
- 10 19. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 18,
dadurch gekennzeichnet, dass die Innenwand
des Behälters (1) eine Beschichtung zum
Korrosionsschutz der Wand zur Erhöhung
der Gleitfähigkeit des zu beschichtenden
Gutes an der Wand und zur Geräuschdämmung
aufweist.
- 15 20. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 19,
dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflä-
chenbeschichtung der Innenwand des Behäl-
ters (1) aus abriebfestem Kunststoff mit
glatter Oberfläche besteht.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0047794

Nummer der Anmeldung

EP 80 10 5325

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kannzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	<p><u>DE - A - 1 942 243</u> (SINCAT)</p> <p>* Seite 1, Zeile 9 bis Seite 2, Zeile 12; Seite 3, Zeile 26 bis Seite 4, Zeile 14; Seite 7, Zeilen 15-24; Seite 8, Zeile 32 bis Seite 9, Zeile 2; Seiten 13, 14; Beispiel 7; Abbildungen 1, 2 *</p> <p>--</p> <p><u>CH - A - 391 664</u> (WISCONSIN ALUMNI RESEARCH FOUNDATION)</p> <p>* Seite 3, Zeilen 12-34; Seite 5, Zeile 23 bis Seite 6, Zeile 97; Seite 7, Zeilen 6-15; Seite 7, Zeilen 73-109; Abbildung *</p> <p>--</p> <p>A <u>FR - A - 2 342 763</u> (KULLING H.)</p> <p>* Seite 1, Zeilen 1-7 und 20-30</p> <p>& DE - A - 2 707 065</p> <p>--</p> <p>A <u>US - A - 3 110 626</u> (G.W. LARSON)</p> <p>A <u>US - A - 3 411 480</u> (G.M. GRASS)</p> <p>-----</p>	<p>1, 2, 7, 10, 12, 14</p> <p>1, 3, 7, 14, 18</p> <p>13</p>	<p>B 01 J 13/02 2/16</p> <p>B 05 B 13/00</p> <p>B 01 J 8/24</p> <p>RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)</p> <p>B 01 J 2/00 2/16 13/02</p> <p>B 05 D 13/00</p> <p>B 01 J 8/24</p> <p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X: von besonderer Bedeutung</p> <p>A: technologischer Hintergrund</p> <p>O: nichtschriftliche Offenbarung</p> <p>P: Zwischenliteratur</p> <p>T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E: kollidierende Anmeldung</p> <p>D: in der Anmeldung angeführtes Dokument</p> <p>L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument</p> <p>A: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>
<p><input checked="" type="checkbox"/> Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.</p>			
<p>Recherchenort</p> <p>Den Haag</p>		<p>Abschlußdatum der Recherche</p> <p>16-01-1981</p>	<p>Prüfer</p> <p>PYFFEROEN</p>

EPA form 1503.1 08.78

